

*Lucrare comunicată la Sesiunea de Comunicări Științifice STRATEGII XXI
cu tema: „Securitatea și apărarea spațiului sud-est european, în contextul
transformărilor de la începutul mileniului III”*

Universitatea Națională de Apărare „Carol I”, București 13-14 aprilie 2006

CONSIDERATII PRIVIND PARTICULARITĂȚILE DE INTERACȚIUNE A UNDELOR MILIMETRICE (SPECTRUL DE ULTRAINALTĂ FRECVENȚĂ - UIF) CU MATERIA VIE. ASPECTE TERAPEUTICE.

ALA BONDARCIUC *

Extremely high frequency (EHF) radiation is electromagnetic radiation of the millimeter-wave band ($f = 30-300$ GHz, $\lambda = 1-10$ mm). The influence of the nonthermal EHF radiation on biological objects has been actively studied for the last 30 years. Investigations were made on various model systems and on biological organisms ranging from bacteria to human tissues and organs. EHF therapy is based on utilizing these effects in practical medicine.

Una din cele mai importante descoperiri ale fizicii moderne din secolul XXI, a fost completarea unei lacune a spectrului electromagnetic, prin punerea în evidență a undelor milimetrice.

Undele milimetrice cuprind spectrul undelor acustice (herțiene) cu lungimi de undă cuprinse între 1-10 mm - frecvență ultraînaltă (30-300 GHz) și fac parte din energiile neionizante. Aceste energii de origine solară, cosmică sunt intens absorbite de vaporii de apă și oxygen molecular (O_2 , H_2O , N_2), pătrund în atmosfera terestră într-o cantitate foarte mică, în funcție de condițiile atmosferice. Însă spațiul interplanetar este poluat de multiple surse artificiale care generează acest spectru de unde [31].

Primul generator de unde milimetrice și submilimetrice a fost proiectat și realizat în cadrul Institutului de Radioelectronică a Academiei de Științe a Rusiei sub egida academicienilor N. Deviatcov și M Golant în anul 1965 [20]. Generatoarele de unde milimetrice initial au fost utilizate în domeniul tehnic și militar (radiolocație, radiospectroscopie, apoi în rețele de comunicare, rețele informaționale). În timp ce dezvoltarea acestui domeniu lua amploare, pe parcurs a intervenit și surpriza mileniului trei: **spectrul undelor milimetrice s-a dovedit a fi una din rețelele de comunicare a celulelor vii** [16].

Părea neverosimil faptul că, nivelul spectral extrem de mic (sub 10 mVt), cuante de energie atât de mici (mult mai mici decât cele mai slabe conexiuni din

celule), care nu pot genera căldură sau alte forme de energii să poată interacționa cu materia vie și să genereze efecte biologice semnificative.

Toate energiile cunoscute și utilizate anterior se bazează pe efectul termic.

Concepția clasică referitoare la acțiunea factorilor fizici asupra materiei vii se referă la absorbția energiei și transformări fizico-chimice intercelulare din care rezultă alt tip de energie, necesară metabolismului celular (calorică, chimică etc). Această noutate venită din domeniul radiotehnicii și electronicii a creat mari confuzii în lumea științifică.

Primele cercetări, realizate în Federația Rusă, apoi în Germania, au pus în evidență existența acestui neașteptat fenomen universal: **celulele tuturor organismelor vii (ale plantelor, microorganismelor, animalelor și ale omului) emit semnale electroacustice în spectrul de ultra înaltă frecvență – (UIF), și au confirmat ipoteza, că spectrul undelor milimetrice reprezintă un limbaj universal de comunicare a celulelor vii [2, 3, 16,24].**

Pentru elucidarea altor fenomene legate de acțiunea undelor mm UIF asupra materiei vii în ex-URSS, sub egida Academiei de Științe a Rusiei a fost întreprins un vast program de cercetare inițial pe o perioadă de 20 de ani (1967-1987), care includea studii experimentale la nivel celular, asupra microorganismelor, animalelor de laborator. Când s-a dovedit lipsa de nocivitate și eficiența terapeutică a urmat o perioadă de 20 de ani de studii clinice [15,17, 28].

Studiile au fost realizate în cele mai importante centre științifice și instituții ale Academiei de Științe din ex –URSS cum ar fi: Institutul de Chimie Organică, Institutul de Radiotehnică și Electronică, Institutul de Biofizică Celulară, Puschino, Institutul de Energetică, Institutul de Cercetare a Activității SNC și Neurofiziologie, Institutul Oncologic de Cercetări Științifice “P Herțen” Institutul Central de Cercetare a Tuberculozei, Institutul de Traumatologie și Ortopedie, Academia de Științe Medicale “I Secenov”, 3 Institute de Medicină din Moscova, Universitatea de Stat “Lomonosov” Universitatea Tehnică “Bauman” în circa 60 de clinici și multe alte instituții și centre științifice din ex URSS, și au vizat diverse aspecte ale influenței undelor mm UIF asupra organismelor vii [1, 2, 18, 29].

Studiile experimentale premergătoare aprobării clinice a metodei au fost deosebit de aprofundate și riguroase. Numai pentru cercetarea efectelor biologice în funcție de frecvența spectrului milimetric au fost realizate studii pe 15.000 de animale de laborator [32, 34].

În prima etapă a studiilor, ca în abordarea oricărei metode noi, s-a pus problema nocivității și influenței asupra proceselor oncologice. Primele rezultate au fost deosebit de promițătoare. Nu s-au remarcat efecte nocive, iar acțiunea radioprotectoare asupra măduvii osoase depășea 60-70% și 80-90% (în funcție de lungimea de undă aplicată) [34].

Deosebit de interesante s-au dovedit a fi particularitățile de interacțiune a undelor mm UIF cu organismelor vii [4, 33, 35].:

- Percepția se realizează la nivelul învelișului cutanat, penetrarea în profunzime a spectrului de unde generat de aparatul terapeutic nu depășește 1 mm (02-07mm).
- În organismele vii undele mm UIF se propagă fără pierderi de energie la distanțe mari (circa 1 m) de locul aplicării. Lipidele sunt un bun conducător, iar apa absoarbe în totalitate acest spectru de energie.
- În rezultatul studiilor experimentale realizate pe cadavre s-a constatat că **undele mm UIF nu se propagă în material nevie**. Sunt absorbite în totalitate în țesuturi și mușchi la locul aplicării.

În cadrul studiilor experimentale și clinice, diverși autori au studiat diverse mecanisme, anumiți parametri, au elaborat ipoteze, elucidând multiple aspecte de interacțiune, care nu se exclud prin diversitatea sa, ci formează o viziune mai amplă asupra **complexității și complementarității** fenomenelor care se desfășoară în organismele vii la recepția undelor mm UIF: Betsky [1,2,3,4].

O primă interferență a undelor mm UIF, cu organismul, are loc la nivelul învelișului cutanat, unde interacționează cu:

- terminațiile nervoase libere și receptorii cutanați (Ruffini), celulele imunocompetente (limfocite T), sistemul microcirculator tisular (capilare).
 Autorul presupune, că după excitarea structurilor învelișului cutanat, informația se transmite sistemelor de autoreglare și apărare ale organismului [1-4].

- organismele vii emit unde în spectrul UIF
- emisia proprie în UIF este utilizată de organismele vii cu scop de reglare
- emisiile organismelor bolnav și sănătos sunt diferite
- emisia aparatului în spectrul undelor UIF, imitând emisia organismelor, au efect de sincronizare, pe baza căruia se reface emisia corespunzătoare organismului sănătos (după spectru și putere)
- Efectele principale legate de creșterea emisiei UIF au loc în membranele celulare, unde apar oscilații electroacustice, care au o influență directă asupra proceselor metabolice. În locul deformării membranelor celulare (din cauza afecțiunilor patologice sau unor situații neadecvate de funcționare) sub influența spectrului UIF, apar formațiuni (conglomerate) moleculare (proteice) temporare, care refac defectul membranelor și joacă rol de antenă restabilind procesul de comunicare (reglare, autoreglare) dintre celule. Când acest proces este pe deplin refăcut, conglomeratele proteice se înglobează în citoplasmă și dispar [16, 17].

O altă concepție dezvoltată în lucrările sale **Khurgin Yu.I.**: undele milimetrice UIF, interacționează cu proteinele receptorilor de pe membranele celulare prin moleculele de apă, care absorb emisia de unde mm UIF. Undele sunt preluate direct de moleculele de apă liberă, care transmit o parte din energia moleculelor de apă legată structural (structurată biologic) [26, 27].

O condiție principală a eficienței undelor milimetrice în obținerea efectului biologic, este hidratarea critică a proteinelor, când proteinele dintr-o formă (funcțional pasivă) trec în alta (funcțional activă). Proteinelor receptorilor, supuse fazei de trecere, manifestă o influență decisivă asupra tuturor proceselor ce se desfășoară în celulă.

Luând în considerare faptul că numai organismele bolnave sunt receptive la emisia UIF, din exterior, E. Khizhnyak și D.S. Chernavschi, presupun că în organism există un sistem de autodiagnostic și autoterapie. Rolul undelor milimetrice ar consta în primul rând în depistarea dereglărilor, apoi în declanșarea mecanismelor de autoterapie [13, 14].

Originală s-a dovedit a fi concepția expusă în lucrările lui I.V. Rodshtat [32, 33], conform căreia, punctul de interacțiune al undelor milimetrice cu organismele vii, ar fi moleculele de apă, legate cu structurile proteice a colagenului din țesutul cutanat. Starea de electret a colagenului și proprietățile sale piezoelectrice, facilitează excitarea terminațiilor nervoase în receptorii cutanați (corpusulii Ruffini). Din receptorii cutanați, prin filetul nervos senzitiv, semnalul se transmite la neuronii simpatici preganglionării, ale coarnelor laterale ale substanței cenușii din măduva spinării. Prin urmare are loc excitarea ganglionării vegetative care provoacă eliminarea adrenalinei și noradrenalinei în sânge și fanta sinaptică. În acest caz, rolul informațional de autoreglare a undelor UIF, devine deosebit de important ..

Una din cele mai importante constatări este faptul, că undele milimetrice UIF nu produc efecte destructive nici la un nivel de organizare a materiei vii. Rezultatele cercetărilor au fost publicate în reviste de specialitate, și în volumele de rezumate a simpozioanelor organizate în ex-URSS. În anul 1991, la Moscova a avut loc al IX Simpozion (primul cu participare internațională). Astfel, aceste realizări au fost cunoscute pe plan Internațional.

Cercetările medicale care au urmat și s-au extins pe o perioadă de circa 30 de ani, inițial în ex-URSS, apoi SUA, Japonia; Germania, Franța au dus la elucidarea principiilor de comunicare a celulelor vii în stare fiziologică și patologică, la realizarea și producerea în serie a dispozitivelor medicale terapeutice și de diagnostic, elaborarea metodologiilor de utilizare și implementarea lor pe scară largă în practica medicală. În 1984 a fost produs în serie primul dispozitiv medical – generator de unde milimetrice. Acest fapt a permis extinderea cercetărilor pe plan internațional și aplicarea mai amplă în practica medicală.

După cum am mai menționat, noutatea fenomenului descoperit constă în obținerea unor efecte biologice, terapeutice deosebite, în rezultatul aplicării unui spectru de energie extrem de mic. Cuanța de energie a spectrului mm UIF este de 2 ori mai mică decât energia legăturilor de hydrogen (cele mai slabe legături din organism: $1,2 \times 10^{-4}$ eV). Spectrul cu acești parametri nu poate provoca modificări ireversibile în atomi și molecule, deci, nu poate genera efecte destructibile [].

Poate din aceste motive normele igienice privind nivelul maxim (critic) admis al câmpului electromagnetic, care include spectrul mm UIF în SUA, Canada, Germania, Anglia și alte țări ale Europei de Vest erau de 10 mVt/cm² timp de 8 ore, (de 1000 de ori mai mari decât normele igienice din ex-URSS) [31].

Intensitatea fluxului energetic de 10 mVt/cm² este intensitatea maximă a generatoarelor spectrului mm UIF utilizate în medicină. La valorile care depășesc această limită începe efectul termic, iar efectele biologice generate de câmpurile electromagnetice se explicau numai prin efectul termic, de încălzire a țesuturilor. (Toate aparatele de fizioterapie cunoscute și aplicate până în prezent se bazează pe efect termic, care începe cu valoarea de 10 mVt/cm²). Probabil, din aceste motive nici nu s-au întreprins cercetări într-un domeniu care era considerat ca și inexistent.

Descoperirea efectelor cauzate de energia sub această valoare a creat mari confuzii și în lumea științifică medicală. Dar, datorită eficienței, contraindicațiilor minime și lipsei de reacții nocive, metoda este acceptată și utilizată în SUA, China, Japonia, Germania, Anglia, Elveția, Turcia, Albania, Jugoslavia, Polonia, Bulgaria, China, Africa de Sud ș.a.

În prezent, numai în ex-URSS, numărul articolelor publicate privind utilizarea undelor milimetrice în medicină și biologie au depășit 3000. Numărul persoanelor care au beneficiat de această metodă este de **ordinul milioane**, iar a dispozitivelor medicale utilizate ajunge la circa o sută. Principiul performanței face ca unele dispozitive să dispară și altele noi să le înlocuiască. Dacă prima generație de dispozitive erau de dimensiuni mari (aprox. 60x40x20cm), ultima generație apare sub forma unor dispozitive mici, portabile, adaptabile oricărei situații de utilizare, cu alimentare autonomă, sonde, dispozitive de fixare etc. Astfel, în medicină se utilizează cu scop terapeutic generatoare de emisie a undelor milimetrice 7,1 mm (42,19 GHz) 5,6 mm (53,53 GHz), 4,9 mm (61,1 GHz), cu frecvență modulatorie 100 MHz și putere mică (2-10 mV/cm²) [3,4].

Medicina cuantică utilizează cele mai mici doze a spectrului energetic – cuante aplicate atât în scop diagnostic, cât și curativ sau preventiv. Aceste emisii spectrale extrem de mici sunt similare emisiilor energetice din celule, țesuturi, organe sau organisme. Funcționalitatea organismului depinde de sincronizarea activității tuturor elementelor sale componente. În fiecare moment de timp, orice celulă “știe” ce se întâmplă în organismul din care face parte și își coordonează toate procesele în funcție de aceste activități.

ASPECTE TERAPEUTICE

În perioada 1991-2000, în colaborare cu Institutul de Diabet, Nutritie și Boli Metabolice „N. Paulescu”, București, Centrul European de Studii Postuniversitare în Acupunctură, Catedra de Acupunctură și Recuperare Medicală a Universității de Stat de Medicină și Farmacie, „N. Testemițanu”,

Chișinău, R.M. cu suportul tehnologic și metodologic al colectivului de cercetatori din cadrul Institutului de Radioelectronica a Academiei de Științe a Federației Ruse condus de Academicianul Nicolai Deviatcov, am realizat o serie de studii clinice [5-12, 21-23].

Studiile au inclus circa 250 de persoane cu o gamă foarte diversă de afecțiuni: ulcer gastro-duodenal, procese inflamatorii de diverse etiologii, complicații cronice ale diabetului zaharat, afecțiuni cardio-vasculare (boala ischemică, hipertensiune arterială), afecțiuni dermatologice : psoriazis, acnee, dermatite, inclusiv dermatite alergice.

În această perioadă am utilizat 3 generații de dispozitive medicale (generatoare de emisie a spectrului milimetric: Yavi - 1, EHF – ND, Milta EHF terminal), cu următoarele spectre de emisie: 4,9 mm (61,1 GHz) 5,6 mm (53,53 GHz), 7,1 mm (42,19 GHz), frecvență modulatorie 100 MHz și intensitate 4-10 mVt/cm².

Experiența obținută pe parcursul acestor studii a pus în evidență următoarele aspecte terapeutice:

1. Spectrul undelor milimetrice stimulează rezistența nespecifică a organismului și mobilizează rezervele compensatorii.
2. Undele mm pot fi utilizate fără nici un risc în terapia proceselor inflamatorii și durerii de orice etiologie și localizare atât ca monoterapie cât și în combinație cu alte metode .
3. Combinația cu alte metode am utilizat-o adesea din motive subiective, pentru pacient (frica de a renunța la medicamentele cu care era obișnuit, ș.a. de ordin psihologic)
4. Efectul terapeutic este benefic și fără reacții nocive sau complicații, în aceeași măsură în afecțiuni cronice și acute.
5. Terapia cu unde mm UIF este preferențială pentru copii datorită faptului că este neinvazivă, nu provoacă dureri sau alte senzații neplăcute, nu provoacă alergii, nu prezintă pericolul transmiterii vre-unei infecții.
6. Pentru copii, în funcție de vârstă se aplică dispozitive sau sonde speciale.
7. Efectul terapeutic manifestă particularități individuale și dependente de frecvență: 4,9 mm (61,1 GHz) este mai eficient în afecțiuni cardiovasculare; 5,6 mm (53,53 GHz) în procesele acute, 7,1 mm (42,19 GHz) în procesele cronice.
8. Locul aplicării se stabilește individual , în cazul proceselor inflamatorii externe cu modificări trofice, eficiența este considerabilă când fluxul de unde mm cuprinde atât plaga, cât și invelișul cutanat adiacent intact.
9. Spectrul de unde mm UIF poate fi aplicat prin haine, bandage, etc, dar este necesar de a evita umezeala. Apa absoarbe undele mm și efectul va fi minim sau nul.
10. Efectul terapeutic nu este local, se manifestă și în alte regiuni ale corpului unde există afecțiuni patologice.

11. Cu cât organismul este mai bolnav, mai tânăr - cu atât efectul este mai evident. Bolnavii în stare avansată de epuizare a rezervelor compensatorii a organismului reacționează foarte lent la terapie.

Metoda terapiei cu unde milimetrice este prioritară față de alte metode similare din următoarele considerente:

1. Amploarea efectelor terapeutice, spectrul larg de aplicație în diverse procese patologice, acute și cronice indiferent de factorul etiologic.
2. Terapia UIF practic nu are contraindicații de utilizare în clinica medicală. Există doar anumite precauții și necesitatea corelărilor individuale în funcție de starea organismului și evoluția procesului sau a proceselor patologice.
3. Posibilitatea asocierii cu orice altă metodă de tratament, fără risc de toxicitate, alergii, reacții adverse, etc
4. Nu posedă acțiune stimulentă sau sedativă și poate fi utilizată în procesele oncologice, (stări pre-, post operatorii, atât ca monoterapie, cât și asociată cu diverse forme de tratament inclusiv chimioterapie) când marea majoritate a metodelor fizioterapeutice și, adesea medicamentoase sunt contraindicate. Acest avantaj este și mai evident în situațiile când un proces oncologic este în fază incipientă, și nu este încă depistat.
5. Un alt mare avantaj este faptul, că metoda poate fi utilizată cu succes ca monoterapie, înlocuind multe preparate medicamentoase costisitoare și cu reacții adverse asupra organismului, deasemenea, poate fi cu adevărat o salvare și în situațiile, când substanțele medicamentoase și alte metode de tratament pot fi inaccesibile (calamități, tabere, excursii, lipsa oricărei alte asistențe medicale.)
6. Efectele terapiei pot fi obiectivate și monitorizate *in vivo* și *in vitro*
7. Metoda poate fi utilizată cu succes la sportivi deoarece este o metodă ecologic pură, declanșează mecanismele proprii de vindecare a organismului și nu introduce în organism nimic străin (substanță sau energie), nu are efecte destructive, nu posedă acțiune stimulentă sau inhibitoare asupra proceselor, funcțiilor organelor, organismului.
8. Acțiunea (efectul este modulator), în funcție de particularitățile individuale (constituționale) ale organismului și în funcție de starea actuală – de particularitățile mecanismelor patogenetice, de fazele evoluției bolii.
9. Spectrul electromagnetic milimetric interacționează cu toate organismele vii, la frecvențe diferite.
10. Metoda este neinvazivă, și nu prezintă pericolul transmiterii vre-unei infecții.
11. Un alt avantaj este cel economic, deoarece generatoarele (dispozitivele medicale) de emisie a spectrului milimetric nu necesită costuri suplimentare de exploatare.

Bibliografie

1. **Betskii, O. V., Kazarinov, K. D., Putvinskii, A. V., and Sharov, V. S.,** Konvektivnyi perenos rastvorenykh v vode veshchestv kak vozmozhnyi mekhanizm uskoreniya membrannykh protsessov pod deistviem millimetrovogo izlucheniya (Convective transfer of water-soluted media as a possible mechanism of enhancing membrane processes under the action of millimeter-wave radiation). Sbornik: Effekty neteplovogo vozdeistviya millimetrovogo izlucheniya na biologicheskie ob'ekty (In: Effects of nonthermal influence of millimeter-wave radiation on biological objects), Moscow: Institute of Radio Electronics the U.S.S.R. Academy of Sciences, 1983 (in Russian).
2. **Betskii, O. V. and Putvinskii, A. V.,** Biologicheskie efekty millimetrovogo izlucheniya nizkoi intensivnosti (Biological effects of low-intensity millimeter-wave radiation). Izvestiya vuzov MV i SSO SSSR (Proceedings of the U.S.S.R. Higher Education Institutes), Ser.: Radioelektronika, vol. 29, no. 4, 1986 (in Russian).
3. **Betskii, O. V.,** Electromagnetic millimeter waves and living organisms. Biological Aspects of Low-intensity Millimeter Waves, Moscow: Seven Plus, 1994 (in Russian)
4. **Betskii O.V., Kislov V.V., Lebedeva N.N.** Millimeter Waves and Living Systems, "Sciences - Press", Moscow, 215 p 2004
5. **Ala Bondarciuc, C.**Chelaru. M.Tripsa, Acțiunea emisiilor electromagnetice a spectrului milimetric asupra organismelor vii și perspectivei de aplicare. Abstract of VI -International Congress of Acupuncture, Bucharest, 1-2 november, 1991, 61-62.
6. **Ala Bondarciuc, V.**Lacusta, C.Ionescu-Tirgoviste, Complementaritatea undelor milimetrice (De frecvență foarte înaltă) cu acupunctura.Revista Romana de Acupunctura, 1993,1:18-25.
7. **Ala Bondarciuc, C.**Ionescu-Tirgoviste, L.Firan,E.Trifan,I.Mincu. Perspectivele utilizării undelor milimetrice (De ultraînaltă frecvență) în tratamentul arteriopatiilor diabetice și gangrenei în fază incipientă.Acta Diabetologica Romana, 1993,19:18-19.
8. **Ala Bondarciuc, C.**Ionescu-Tirgoviste, V.Lacusta, M.Tripsa, V.Anestiade. Utilizarea undelor milimetrice (De frecvență foarte înaltă) în tratamentul complicațiilor diabetului zaharat. Reviata Romana de Acupunctura, 1993,2:37-38.
9. C.Ionescu-Tirgoviste, P.Ignat, **Ala Bondarciuc, D.**Avram, M.Voitec, S,Pruna, LOCAL LASER THERAPY IN THE FIRST STAGE OF DIABETIC GANGRENE. Acta Diabetologica Romana, 1994, 20:129.
10. **Ala Bondarciuc, C.**Ionescu-Tirgoviste, V. Lacusta. Perspectivele utilizării undelor mm UIF în tratamentul complicațiilor diabetului zaharat. Al XXIII -lea Congres Național de Diabet, Nutriție și Boli Metabolice cu participare internațională, Cluj-Napoca 22-24 mai 1997, Acta Diabetologica Romana, Vol. 23, Nr. 1-2, 143-144, 1997.
11. **Ala Bondarciuc, C.**Ionescu-Tirgoviste , V. Lacusta, Particularitățile utilizării undelor milimetrice de ultraînaltă frecvență (UIF) în tratamentul proceselor inflamatorii externe și interne .Academic Annals of Diabetology, Vol.1: nr.1, 69-70, 2000.
12. **Ala Bondarciuc, V. Lacusta, C.**Ionescu-Tirgoviste , Ludmila Olaru Studiul influenței terapiei cuantice (undelor milimetrice de ultraînaltă frecvență) asupra sistemului nervos central și periferic. **The Bulletin of the European Postgraduate Centre of Acupuncture, Nr. 4, 102-105. October, 2002**

13. **Cernavskii D., Karp V., Rodstat I.** O neurofiziologhicescom mehanisme EFH-puncturnoi terapii. Preprint №150, M., FIAN, 1991.
14. **Cernavskii D., Karp V., Rodstat I.** –Neirocompyuting i realinie neuroseti spinalinogi i cerebralinogo urovnei." Biomedicinscaia radioelectronica, № 2, p.27-32, 1999
15. **Devyatkov, N. D., Gel'vich, E. A., Golant, M. B., et al.,** Radiofizicheskie aspekty ispol'zovaniya v meditsine energeticheskikh i informatsionnykh vozdeistvii elektromagnitnykh kolebani (Radiophysical aspects of medical applications of energy and information influences of electromagnetic oscillations), Elektronaya Tekhn., Ser.: Elektronika SVCh, vol. 9, no. 333, 1981 (in Russian)
16. **Devyatkov, N. D. Golant, M. B, Betskii, O. V.** Millimetrovie volni i ih roli v processah jiznedeiatelnosti M., Radio i Sviazi, 169 p. 1991
17. **Devyatkov, N. D, Golant, M. B, Betskii, O. V..** Osobennosti mediko-biologhicescogo primeneniya Millimetrovih voln. - M., IRE RAN 164 p.1995.
18. **Devyatkov, N. D., Golant, M. V., and Betskii, O. V.,** Osobennosti mediko-biologhiceskogo primeneniya millimetrovykh voln (Features of medico-biological application of millimetric waves), Moscow: Institute of Radio Electronics of the Russian Academy of Sciences, 1994 (in Russian).
19. **Gapochka, L. D., Gapochka, M. G., Korolyov, A. F., et al.,** Vozdeistvie elektromagnitnogo izlucheniya KVCh i SVCh diapazonov na zhidkuyu vodu (Effect of EHF radiation and of microwaves on liquid water), Vestn. Mosk. Univ., Ser. 3: Fizika, Astronomiya, vol. 35, no. 4, 1994 (in Russian).
20. **Golant M B Vilenskaia R A Ziulina E A .** Seria širocopolosnih generatorov maloi moscnosti MM i Sub MM diapazona – PTA, N 4 , 139, 1965.
21. **C.Ionescu-Tirgoviște, Ala Bondarciuc, V. Lacusta, V. Lupușor ,** Utilizarea undelor milimetrice de ultraînaltă frecvență în tratamentul proceselor inflamatorii de diverse etiologii.. Congresul II Național de Acupunctură cu participare Internațională. Culegere de articole și teze științifice prezentate în cadrul congresului, Chișinău, 1997, pg.107.
22. **C.Ionescu-Tirgoviște, Ala Bondarciuc, V. Lacusta, V. Lupușor ,** Studiul eficienței undelor milimetrice în terapia sindromului algic. Al XI-lea Congres Roman de Acupunctură, București, 11-13 iunie 1998. Revista Romana de Acupunctura, Anul VII, Nr.1-2, 89-90, 1998.
23. **C.Ionescu-Tirgoviște, Ala Bondarciuc, V. Lacusta,** Utilizarea undelor milimetrice de ultraînaltă frecvență în tratamentul proceselor inflamatorii externe și interne. Al XXIV -lea Congres Național de Diabet, Nutriție și Boli Metabolice cu participare internațională, Iași, 8-11 octombrie 1998, Acta Diabetologica Romana, Vol. 24, Nr. 1-2, 130-131, 1998.
24. **Fröhlich H., Kremer F.** Coherent Excitations in Biological systems Spvinger-verlag, 1983.
25. **Kazarinov, K. D.,** Biologhiceskie efekty KVCh-izlucheniya (Biological effects of low-intensity EHF radiation). Itogi Nauki i Tekhniki (Results of Science and Technology), Seriya Biofizika (Biophysics Series), vol. 27, no. 3, 1990 (in Russian).
26. **Khurgin, Yu. I., Betskii, O. V., Tserevitinova, N. G., and Perepechkina ,T. L.,** O prirode pervichnoi misheni pri vozdeistvii nizkointensivnogo millimetrovogo izlucheniya na biologhiceskie ob'ekty (On the nature of initial target under the action of low-intensity millimeter-wave radiation on biological objects), Sbornik: Mediko-biologhiceskie aspekty millimetrovogo izlucheniya (In: Medico-biological aspects of the millimeter-wave radiation), Moscow: Institute of Radio Electronics of the U.S.S.R. Academy of Sciences, 1987 (in Russian).

27. **Khurgin Yu.I., Kudryashova V.A., Zavizion V.A., Betskii O.V.** Millimeter Absorption Spectroscopy of Agues Systems, 1994, p.483-543. - B cб. *“Relaxation Phenomena in Condensed Matter (Ed.- W. Coffey). - Advances in Chemical Physics, vol. LXXXVII. John Wiley and Sons Inc. N.Y.Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.*
28. **Lebedeva, A. Yu.,** Primenenie elektromagnitnogo izlucheniya millimetrovogo diapazona v kompleksnom lechenii zabolevanii serdechno-sosudistoi sistemy (Application of millimeter-wave electromagnetic radiation in the complex treatment of cardiovascular system diseases), Proceedings of The Eleventh International Symposium on Millimetric Waves in Medicine and Biology, Moscow: Institute of Radio Electronics of the Russian Academy of Sciences, 1997 (in Russian).
29. **Lebedeva, A. Yu., Lyusov, V. A., Volov, N. A., and Shchelkunova, I. G.,** Dinamika protsessov perekisnogo okisleniya lipidov u bol’nykh nestabil’noi stenokardiei pri provedenii MM-terapii (Dynamics of peroxide oxidation processes in lipids in patients with unstable angina pectoris under millimeter-wave radiation therapy), Sbornik: Millimetrovye Volny v Biologii i Meditsine, no. 5, 1995 (in Russian).
30. **Lebedeva N.** Reactii centralnoi nervnoi sistemi celoveka na electromagnitnie polia s razlicinimi biotropnimi parametrami. – Diss. Dr.Biol Nauc - M., IVND RAN, 1992
31. **Presman A. Electromagnitnîe polia i jivaia priroda** - M.Nauka, 28 p, 1968.
32. **Rodshtat, I. V.,** Fiziologicheskie aspekty retseptsii millimetrovykh radiovoln biologicheskimi ob’ektami (Physiological aspects of reception of millimetric radio waves by biological objects), Sbornik: Primenenie millimetrovogo izlucheniya nizkoi intensivnosti v biologii i meditsine (In: Application of low-intensity millimeter-wave radiation in biology and medicine), Moscow: Institute of Radio Electronics of the U.S.S.R. Academy of Sciences, 1985 (in Russian).
33. **Rodshtat, I. V.,** Fiziologicheskie aspekty retseptsii millimetrovykh radiovoln biologicheskimi ob’ektami (Physiological aspects of reception of millimetric radio waves by biological objects), Sbornik: Primenenie millimetrovogo izlucheniya nizkoi intensivnosti v biologii i meditsine (In: Application of low-intensity millimeter-wave radiation in biology and medicine), Moscow: Institute of Radio Electronics of the U.S.S.R. Academy of Sciences, 1985 (in Russian).
34. **Sevastianova L.A., Vilenskaia R.** Issledovanie vlieania radiovoln sverhvisokoi ciastoti millimetrovogo diapazona na costnii mozg mishei – UFH, т. 10, 3, с. 456-458, 1973
35. **Sharov, V. S., Kazarinov, K. D., Andreev, V. E., et al.,** Uskorenie perekisnogo okisleniya lipidov pod deistviem elektromagnitnogo izlucheniya millimetrovogo diapazona (Enhancement of peroxide oxidation of lipids under the action of electromagnetic millimeter-wave radiation), Biofizika (Biophysics), vol. 28, 1983 (in Russian).

* Medic specialist neurolog, Doctor in Ştiinţe Medicale, Spitalul Clinic Colentina